

УДК 621.386

А.В. Петруша, студент гр. ПК-61
КПІ ім. Ігоря Сікорського

РОЗРОБКА ВІДДАЛЕНОГО СХОВИЩА ДАНИХ ДЛЯ БАГАТОКАНАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ ВИХРОСТРУМОВО КОНТРОЛЮ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ

Анотація. Розглянуто питання організації віддаленого сховища даних для багатоканальних систем неруйнівного контролю, проаналізовано можливості візуалізації даних. Показано, що в сховище можна записувати дані про стан об'єкту у режимі реального часу, дані збираються за допомогою різних методів неруйнівного контролю, зокрема методів вихрострумового контролю. У сховище можуть потрапляти і зберігатись такі дані, як амплітуда, частота або фаза електричного сигналу, інші числові дані, які характеризують стан об'єкту контролю та його окремих ділянок в певні моменти часу.

Ключові слова: вихрострумовий контроль, неруйнівний контроль, віддалене сховище даних, бази даних.

ВСТУП

Об'єкти критичної інфраструктури потребують постійного, неперервного контролю. Прикладами таких об'єктів є мости, газопроводи, енергогенеруючі агрегати, тощо. Руйнування таких об'єктів може мати фатальний характер, тому важливо моніторити стан об'єктів, для того щоб вчасно виявляти дефекти, їх розміри та оцінювати ступінь загроз.

Для розв'язання цієї задачі використовують багатоканальні системи неруйнівного контролю, які дають змогу отримувати значні за обсягом масиви даних. В таких системах цілком доцільним і виправданим є зберігання даних у віддалених сховищах. Дані з такого сховища можна завантажувати з будь-якої точки планети і аналізувати поточний стан об'єкта та його передісторію. Така організація процесу контролю дає змогу відстежувати стан об'єкту в реальному часі та приймати оперативні управлінські рішення щодо можливості його подальшої безаварійної експлуатації.

В таких сховищах доцільно зберігати основні фізичні характеристики об'єктів контролю та параметри інформаційних сигналів – амплітуду, частоту, початкову фазу, тощо, та будь-які інші числові характеристики, які певним чином пов'язані з об'єктом контролю.

Метою доповіді є висвітлення результатів дослідження можливості створення віддаленого сховища даних, отриманих від багатоканальних приладів та систем вихрострумового неруйнівного контролю.

АНАЛІЗ ВІДДАЛЕНОГО СХОВИЩА ДАНИХ

Сховище даних (Data Warehouse) – це база даних отриманих під час збору інформації від різноманітних джерел, з підвищеним ступенем захисту та довгостроковим зберіганням. Сховище даних зазвичай використовується для підключення та аналізу даних різних форматів отриманих з неоднорідних джерел. Сховище даних є ядром системи BI (Business Intelligence), яка побудована для аналізу даних, звітності, візуалізації та доступна з різних терміналів.

Електронне збереження великих обсягів інформації дає змогу одночасно сприймати та зберігати інформацію від розгалуженої в просторі системи первинних приладів контролю. Основним елементом сховища даних є сутність (таблиця), яка має в якості властивостей, заздалегідь визначені характеристики.

Сховище даних повинно мати три сутності які мають реляційний зв'язок один до багатьох. Модель даних у сховищі зображена на рис. 1.

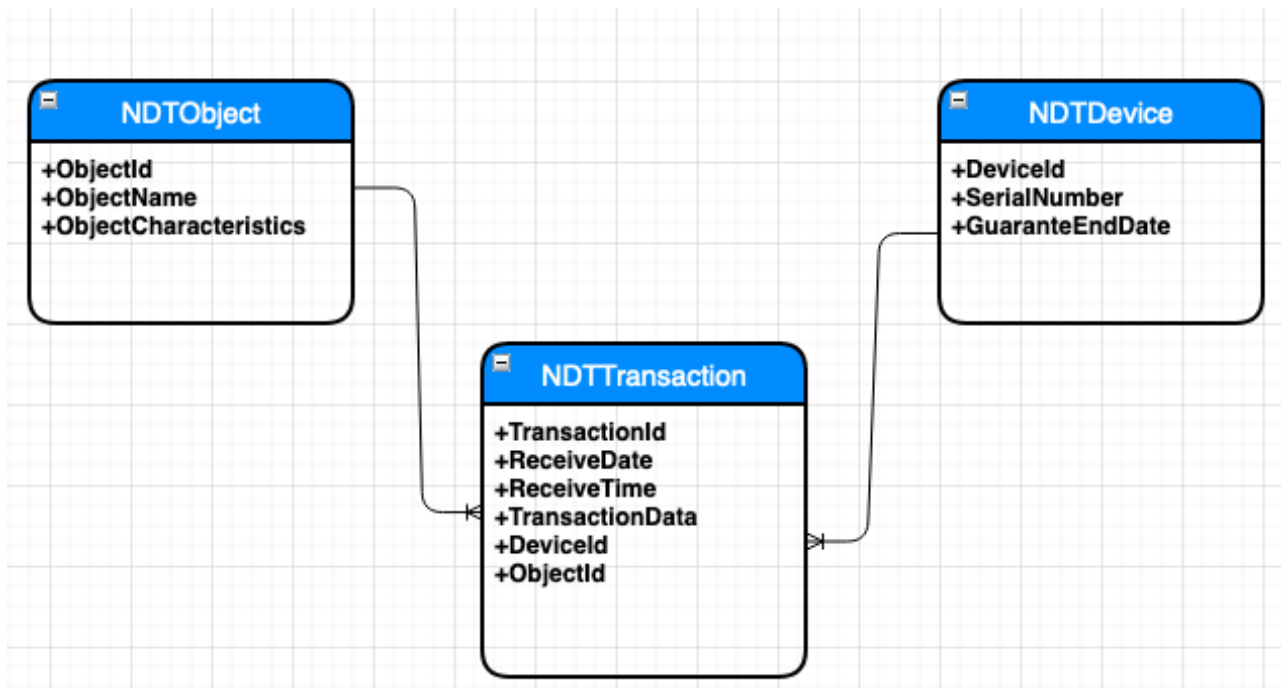


Рисунок 1. Модель сховища даних

Представлена на рис. 1 модель сховища складається з 3 сутностей, а саме NDTObject, NDTDevice та NDTTransaction, з наступними властивостями.

- NDTObject – характеризує об’єкт контролю.
 - ObjectId – унікальний ідентифікатор об’єкту контролю. Тип даних UUID
 - ObjectName – назва об’єкту контролю. Тип даних строка (не унікальне поле)
 - ObjectCharacteristics – механічні, геометричні, електрофізичні, властивості об’єкту та його матеріалу
- NDTDevice – характеризує прилад (мікроконтроллер та перетворювач) який відправляє сигнал до сховища.
 - DeviceId – унікальний ідентифікатор приладу контролю. Тип даних UUID
 - SerialNumber – серійний номер приладу чи первинного перетворювача. Тип даних строка
 - GuaranteEndDate – дата виходу приладу з експлуатації. Тип дата
- NDTTransaction – характеризує отримане значення параметрів інформаційних сигналів від конкретного приладу встановленого на конкретному об’єкті контролю (назвемо це значення транзакцією)
 - TransactionId – унікальний ідентифікатор транзакції. Тип даних UUID
 - ReceiveDate – дата отримання значення амплітуди. Тип даних Дата

- **ReceiveTime** – час отримання значення амплітуди (в дату **ReceiveDate**). Тип даних Час.
- **TransactionData** – значення транзакції отримане з девайсу. Тип даних **Object**.
- **DeviceId** – унікальний ідентифікатор приладу з якого отримане значення амплітуди (поле ключ до сутності **NDTDevice**)
- **ObjectId** – унікальний ідентифікатор об'єкта контролю (поле ключ до сутності **NDTObject**)

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ СХОВИЩА ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ POWER BI

Після збереження даних до сховища, постає питання формування звіту або візуалізації даних отриманих з приладів вихрострумового контролю, за певний проміжок часу. Наразі для таких задач існують BI(Business Intelligence) системи які мають наступні можливості:

- підключення до будь якого сховища даних
- вибірка даних за певними критеріями
- графічне відображення отриманої вибірки
- збереження звіту в зручні формати (PDF, Excel, Word)

Однією з таких систем є Microsoft Power BI, яка посідає перше місце в світі серед подібних систем, та має можливість підключення до більш ніж 100 різних сховищ, баз даних та систем. Дані звіту доступні до перегляду з будь-якого девайсу користувача, телефону, планшета, ноутбуку, тощо, головне це мати підключення до мережі інтернет. Для формування вибірки даних зі сховища PowerBi може використовувати мову SQL (Structured Query Language) – світовий стандарт для роботи з реляційними базами даних (таблицями), або вбудовану мову DAX яка дозволяє оперувати даними сховища не знаючи про його тип (табличний, документарний, тощо).

На рис.2 зображений приклад звіту отриманого зі сховища за допомогою PowerBI.

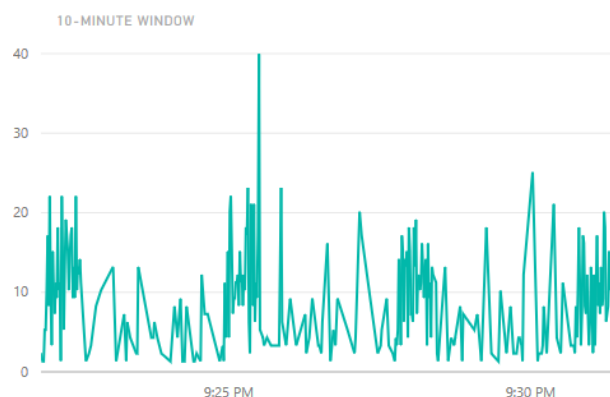


Рисунок 2. Приклад звіту з віддаленого сховища

Звіт який зображений на рис. 2, може динамічно змінюватися при надходженні нових даних до сховища, які будуть задовольняти умовам вибірки звіту. Це забезпечують можливості системи Power BI, які в режимі реального

часу сканують сховище, на наявність нових даних для коректної візуалізації отриманих сигналів.

ВИСНОВКИ

У роботі розглянуто поняття віддаленого сховища даних для багатоканальної системи вихрострумowego контролю. Спроектowana модель сутностей сховища даних, дано опис властивостей сутностей. Показано, можливість візуалізації даних отриманих у сховищі за допомогою системи PowerBI.

На основі аналізу можливостей сховища даних обґрунтовано висновок про те, що їх поєднання в єдиному комплексі з системами вихрострумowego неруйнівного контролю дає змогу створювати потужні засоби моніторингу крупно габаритних об'єктів критичної інфраструктури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Неразрушающий контроль: Справочник: В 7 т. Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 2: В 2 кн.: Вихретоковый контроль/ Ю.К.Федосенко, В.Г. Герасимов, А.Д. Покровский, Ю.Я. Останин. — М.: Машиностроение, 2003. — 688 с.: ил. Ермолов И. Н., Останин Ю. А. Методы и средства неразрушающего контроля качества. — М.: Высшая школа, 1988. — 368 с.
- [2] Герасимов В. Г., Клюев В.В., Шатерников В.Е. «Методы и приборы вихретокового контроля промышленных изделий». М.: Энергоатомиздат, 1983. 242с.
- [3] What is data warehousing. — Режим доступа: www.URL:https://www.guru99.com/data-warehousing.html
- [4] What is power bi. — Режим доступа: www.URL:https://powerbi.microsoft.com/en-us/what-is-power-bi/

Науковий керівник д.т.н., проф. Куц Ю.В.